



## JURNAL SEGARA

<http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/segara>

ISSN : 1907-0659

e-ISSN : 2461-1166

DOI : 10.15578/segara.v19i3.14353

### ANALISIS PERBANDINGAN PARAMETER ATMOSFER PERMUKAAN ANTARA SURABAYA DAN SIDOARJO

### COMPARATIVE ANALYSIS OF SURFACE ATMOSPHERIC PARAMETERS BETWEEN SURABAYA AND SIDOARJO

Fahmi Yuwan Purnwama<sup>1\*</sup>, Muhammad Abil Nurjani<sup>1</sup>

Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jl. Perhubungan I No. 5, Pondok Betung, Pondok Aren, Kota Tangerang Selatan, Banten, 15221

Received: 10 June 2024 / Accepted: 18 August 2024 / Published: 30 December 2024

#### ABSTRAK

Letak geografis dan topografi menentukan karakteristik parameter atmosfer di suatu lokasi. Surabaya memiliki letak geografis dan topografi yang berbeda dengan Sidoarjo, terutama Surabaya di sebelah utaranya memiliki penghalang alami berupa Pulau Madura. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan perbedaan karakter parameter-parameter atmosfer di antara Surabaya dan Sidoarjo. Penelitian ini menggunakan metode Windrose dan perbandingan rata-rata, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Ogimet dari 2 Stasiun Pengamatan yaitu Stasiun Meteorologi Djuanda dan Tanjung Perak. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa arah datangnya angin dominan dari arah timur untuk wilayah Stamet Djuanda sedangkan untuk Stamet Tanjung Perak angin didominasi dari arah Tenggara, wilayah yang terpengaruh angin darat dan laut adalah wilayah Stamet Djuanda yang mana angin laut dimulai pada pukul 18.00-00.00 dan untuk angin darat dimulai pada pukul 03.00-09.00 sedangkan untuk Stamet Tanjung Perak tidak berpengaruh dikarenakan adanya penghalang yaitu Pulau Madura. Berdasarkan metode perbandingan rata-rata diperoleh nilai parameter suhu, kelembapan dan curah hujan yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh dari letak geografis dan topografi dari 2 wilayah penelitian.

**Kata Kunci :** Geografis, Topografi, Windrose, Parameter, Perbandingan

#### ABSTRACT

Geographical location and topography determine the characteristics of atmospheric parameters in a location. Surabaya has a geographical and topographical location that is different from Sidoarjo, especially Surabaya to the north has a natural barrier in the form of Madura Island. This study aims to prove the difference in the character of atmospheric parameters between Surabaya and Sidoarjo. This study used the Windrose method and an average comparison, the data used in this study were Ogimet data from 2 Observation Stations, namely Djuanda Meteorological Station and Tanjung Perak. The results of this study show that the direction of arrival of the wind is dominant from the east direction for the Stamet Djuanda region while for the Tanjung Perak Stamet the wind is dominated from the Southeast direction, the area affected by land and sea winds is the Stamet Djuanda area where the sea breeze starts at 18.00-00.00 and for onshore wind starts at 03.00-09.00 while for Stamet Tanjung Perak has no effect due to the barrier, namely Madura Island. Based on the average comparison method, different values of temperature, humidity and precipitation parameters were obtained, indicating the influence of georaphysical and topographic locations of the 2 research areas.

**Keywords:** Geographical, Topographical, Windrose, Parameters, Comparison

Corresponding author:  
Jl. Pasir Putih I Ancol Timur, Jakarta Utara 14430. Email: yulius.lpsdkp@gmail.com

Copyright © 2024 Jurnal Segara  
DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/segara.v19i3.14353>

**PENDAHULUAN**

Salah satu faktor yang sangat menentukan karakteristik cuaca maupun iklim di suatu tempat adalah energi matahari. Salah satu unsur cuaca dan iklim yaitu suhu udara rata-rata ditentukan oleh keseimbangan antara radiasi matahari yang datang dengan dengan radiasi panas yang diemisikan kembali ke angkasa. Suhu udara rata-rata permukaan bumi ditentukan oleh 2 faktor yaitu fluks energi antara atmosfer dan permukaan serta adanya pengaruh gas-gas yang berada di atmosfer (Kiehl dan Trenberth, 1997).

Ketergantungan radiasi matahari pada kondisi permukaan bumi menyebabkan energi matahari tidak dapat terdistribusi dengan baik dan merata. Persebaran energi yang tidak merata menimbulkan perbedaan panas. Panas yang tidak seragam di berbagai tempat dapat memicu terjadinya pergerakan angin, meningkatkan evaporasi, dan presipitasi. Dengan kata lain, panas yang tidak terdistribusi secara merata di permukaan bumi membentuk macam-macam karakteristik cuaca dan iklim di masing-masing tempat yang berbeda.

Wilayah Indonesia yang berbatasan dengan Samudra Hindia, Samudra Pasifik, serta benua Australia dan benua Asia, menyebabkan wilayah perairan kepulauan Indonesia memiliki sifat-sifat yang tidak biasa (Winaktu, 2022). Indonesia dipengaruhi oleh angin muson yang bertiup dari daratan Asia ke Australia dan sebaliknya (Yamanaka, 2016 ; Yunginger dan Nawir, 2015)

Surabaya dan Sidoarjo memiliki perbedaan pada segi topografinya. Perbedaan yang lain yaitu Surabaya memiliki penghalang (barrier) alami berupa Pulau Madura di sebelah utara, sedangkan Sidoarjo langsung berbatasan dengan Selat Madura. Berkaitan dengan hal diatas, maka penting untuk dilakukan penelitian mengenai karakteristik berbagai parameter atmosfer. Parameter atmosfer yang dianalisis di kedua wilayah adalah arah dan kecepatan angin, kelembapan relatif, suhu udara dan curah hujan. Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji perbedaan karakter parameter atmosfer dan kaitannya dengan karakteristik geografinya terutama antara wilayah Surabaya dan Sidoarjo.

**METODE PENELITIAN**

**Waktu dan lokasi penelitian**

Surabaya dan Sidoarjo merupakan dua lokasi yang diambil untuk penelitian ini dengan posisi lintang bujur yakni pada area antara 112°6'0" BT - 113°0'0" BT dan 7°6'0" LS - 7°36'0" LS seperti yang ditampilkan pada Gambar 1. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data parameter hasil observasi dari Stasiun Meteorologi (Stamet) Djuanda dan Tanjung Perak yang diperoleh dari ogimet seperti

data kecepatan dan arah angin, kelembaban relatif dan suhu dengan rentang waktu penelitian dari tahun 2016-2020. Untuk menguji atau membuktikan adanya perbedaan karakter parameter atmosfer di dua lokasi di atas maka digunakanlah metode windrose khusus untuk menganalisis pola anginnya dan metode perbandingan rata-rata untuk setiap parameternya. Pola angin dikaji secara spasial dan temporal untuk setiap lokasi penelitian.



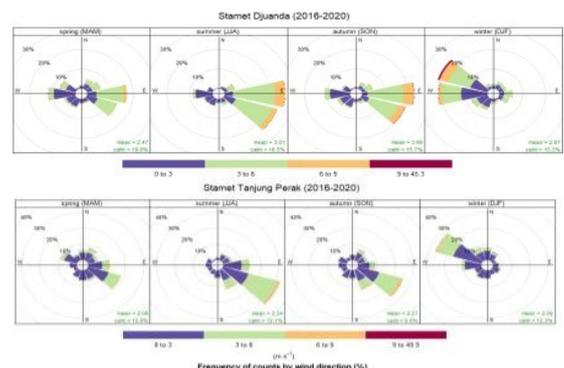
**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perbedaan maupun kesamaan yang terdapat pada parameter atmosfer permukaan di Surabaya dan Sidoarjo dikaji berdasarkan data yang diperoleh. Diuraikan perbandingan rata-rata pola parameter atmosfer di Surabaya dengan parameter sejenis yang ada di Sidoarjo. Pertama, dilakukan perbandingan yang dilihat melalui hasil plot windrose nya. Selanjutnya, dilakukan perbandingan rata-rata melalui nilai-nilai rata-rata untuk setiap parameternya.

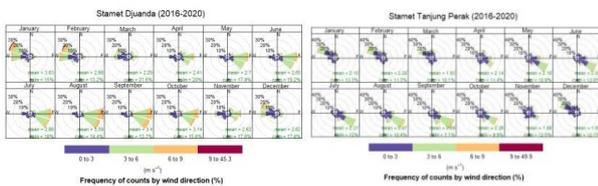
**Windrose**

Perbandingan arah dan kecepatan angin di Surabaya dan Sidoarjo disajikan dalam plot windrose dalam skala waktu musiman dan bulanan seperti Gambar 2 dan Gambar 3 dibawah ini.



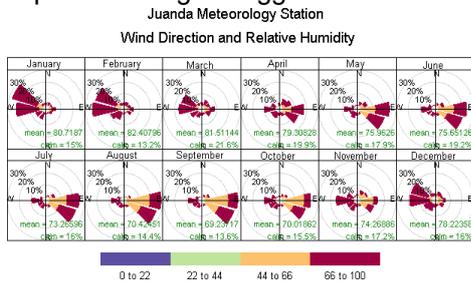
**Gambar 2.** Windrose Musiman

Berdasarkan hasil windrose pada periode seasonal dapat dilihat untuk Stamet Djuanda secara umum dominan arah angin datang dari arah barat dibuktikan di periode DJF, MAM, dan JJA dengan rentang kecepatan angin 0 hingga 9 m/s. Pada periode SON arah datangnya angin dari barat laut dengan rentang kecepatan angin 0 hingga 9 m/s. Sedangkan untuk Stamet Tanjung Perak arah datangnya angin dominan dari arah Tenggara dibuktikan pada periode DJF, MAM, dan JJA dengan rentang kecepatan angin 0 hingga 9 m/s. Namun untuk periode SON terjadi perubahan arah datangnya yaitu dari arah barat laut dengan rentang kecepatan angin 0 hingga 9 m/s, perubahan arah datangnya angin ini sama seperti Stamet Djuanda.



**Gambar 2.** Windrose Bulanan di Stamet Djuanda dan Stamet Tanjung Perak.

Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan windrose, dapat dilihat untuk Stamet Djuanda pada bulan Januari hingga Maret arah datangnya angin dari barat laut, pada bulan April hingga November terjadi perubahan arah datangnya, pada periode ini angin datang dari arah timur, namun untuk bulan Desember terjadi perubahan arah datangnya angin menjadi dari arah barat laut. Untuk Stamet Tanjung Perak pada bulan Januari hingga Maret arah datangnya angin dari arah barat laut, pada bulan April hingga November arah datangnya angin berubah menjadi dari arah tenggara, namun pada bulan Desember terjadi lagi perubahan arah datangnya angin menjadi dari arah barat laut. Rentang kecepatan angin dari 2 Stamet ini berada pada rentang 0 hingga 9 m/s.

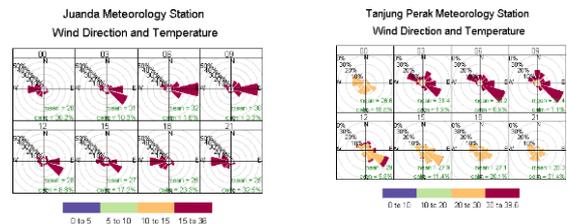


**Gambar 4.** Windrose Bulanan Terhadap Parameter Suhu

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat untuk Stamet Djuanda pada bulan April hingga Oktober angin didominasi dari arah timur dan untuk bulan

Desember hingga Februari didominasi angin dari arah barat daya, namun pada bulan Maret dan November terdapat perbedaan bila dibandingkan dengan bulan lainnya yaitu arah dominan angin dari barat, untuk rentang nilai suhu bulanan untuk Stamet Djuanda berada pada nilai 15-36 °C dengan nilai suhu tertinggi berada pada bulan Desember dengan nilai 36°C.

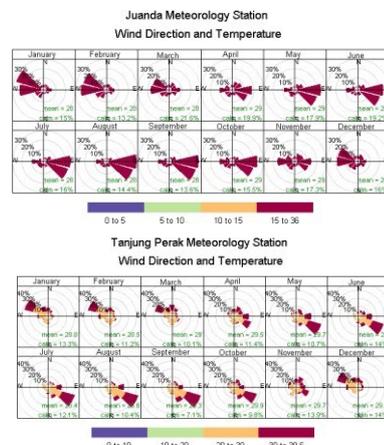
Sedangkan untuk Stamet Tanjung Perak dapat dilihat pada bulan April hingga November arah angin dominan dari arah tenggara, namun pada bulan Desember hingga Maret arah angin didominasi dari arah barat laut dan untuk rentang nilai suhu bulanan Stamet Tanjung Perak berada pada nilai 20-39.6 °C dengan nilai suhu tertinggi pada bulan Maret.

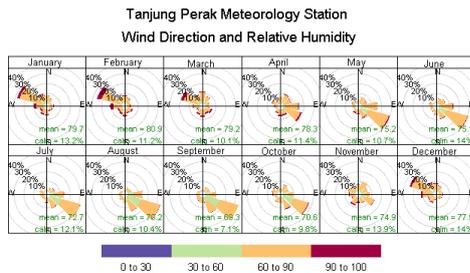


**Gambar 5.** Windrose Per 3 Jam Terhadap Parameter Suhu

Berdasarkan pada Gambar 5 pada pukul 18.00 hingga 00.00 arah angin dominan berasal dari barat, dijam 03.00 angin didominasi dari arah tenggara. Terjadi perubahan arah pada jam 06.00 hingga 09.00 angin didominasi dari arah timur. Pada pukul 12.00-15.00 arah angin didominasi dari tenggara seperti pada jam 03.00. untuk nilai suhu tertinggi berada pada nilai 36°C pada jam 12.00.

Sedangkan untuk Stamet Tanjung Perak pada pukul 03.00 hingga 18.00 arah angin didominasi dari arah tenggara, namun untuk pukul 21.00 angin datang dari arah barat daya, pada pukul 00.00 angin datang dari arah barat. Nilai suhu tertinggi terjadi pada pukul 09.00 dengan nilai 39.6°C.

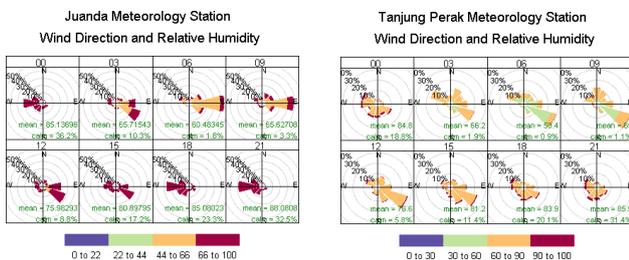




**Gambar 6.** Windrose Bulanan Terhadap Parameter Kelembapan

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat untuk Stamet Djuanda pada bulan April hingga Oktober angin didominasi dari arah timur dan untuk bulan Desember hingga Februari didominasi angin dari arah barat daya, namun untuk bulan Maret dan November terdapat perbedaan jika dibandingkan dengan bulan lainnya menunjukkan arah dominan angin dari barat, untuk rentang nilai kelembapan bulanan untuk Stamet Djuanda berada pada nilai 66-100% dengan nilai kelembapan tertinggi terjadi pada Februari dengan nilai 100%.

Sedangkan untuk Stamet Tanjung Perak dapat dilihat pada bulan April hingga November arah angin dominan dari arah tenggara, namun pada bulan Desember hingga Maret arah angin didominasi dari arah barat laut dan untuk rentang nilai kelembapan bulanan Stamet Tanjung Perak berada pada nilai 60-100% dengan nilai kelembapan tertinggi terjadi pada bulan Juli.



**Gambar 7.** Windrose Per 3 Jam Terhadap Parameter Kelembapan

Berdasarkan pada Gambar 7 pada pukul 18.00 hingga 00.00 arah angin dominan berasal dari barat, di jam 03.00 angin didominasi dari arah tenggara. Terjadi perubahan arah angin pada jam 06.00 hingga 09.00 angin datang dari arah timur. Pada pukul 12.00-15.00 arah angin didominasi dari tenggara seperti pada pukul 03.00. Untuk nilai kelembapan tertinggi berada pada nilai 100% pada jam 00.00.

Sedangkan untuk Stamet Tanjung Perak pada pukul 03.00 hingga 18.00 arah angin didominasi dari arah tenggara, namun pada pukul 21.00 angin datang dari arah barat daya, pada pukul 00.00 angin datang dari arah barat. Nilai kelembapan tertinggi terjadi pada pukul 09.00 dengan nilai 100%.

**Perbandingan Rata-rata**

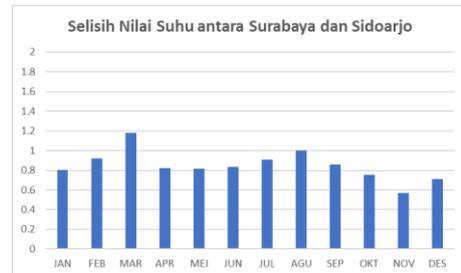
Dalam analisis perbandingan rata-rata diperlukan nilai maksimum, nilai minimum dan nilai rata-rata dari masing-masing nilai parameter atmosfer di Surabaya dan Sidoarjo yang disajikan dalam bentuk grafik nilai selisih antara keduanya. Selisih nilai masing-masing parameter di kedua lokasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8, Gambar 9 dan Gambar 10.



**Gambar 8.** Selisih nilai Curah Hujan antara Surabaya dan Sidoarjo.



**Gambar 9.** Selisih nilai Kelembapan antara Surabaya dan Sidoarjo.



**Gambar 10.** Selisih nilai Suhu antara Surabaya dan Sidoarjo.

Pada Gambar 8, Gambar 9 dan Gambar 10 memperlihatkan selisih nilai rata-rata untuk curah hujan, kelembapan dan suhu udara. Besarnya nilai selisih nilai untuk masing-masing parameter antara Surabaya dan Sidoarjo menunjukkan adanya perbedaan topografis dan leatak geografis keduanya.

Pola grafik dari selisih nilai curah hujan (Gambar 8) menunjukkan adanya perbedaan curah hujan yang signifikan di kedua tempat. Curah hujan di kota Sidoarjo lebih tinggi ketimbang curah hujan di Surabaya. Kemudian pola selisih nilai kelembapan (Gambar 9) memiliki pola yang hampir sama, namun terjadi perbedaan di bulan September hingga November dimana pada bulan tersebut kelembapan di Surabaya lebih tinggi dibanding bulan-bulan yang lainnya. Pola grafik selisih nilai suhu (Gambar 10) memiliki pola yang berbeda dari 2 grafik sebelumnya. Dimana pada Gambar 10 menunjukkan Surabaya memiliki suhu yang

lebih tinggi dibandingkan dengan Sidoarjo yang berkisar 0 - 1,2 derajat Celcius.

Dari perbandingan selisih nilai-nilai parameter yang sudah dijelaskan diatas, tidak ada yang menunjukkan nilai nol, hal ini berarti terdapat perbedaan karakteristik parameter atmosfer antara Surabaya dan Sidoarjo. Berdasarkan semua grafik yang ada menunjukkan konsistensi parameter-parameter tersebut terhadap faktor pemicunya, yaitu keadaan topografinya terutama pengaruh adanya penghalang (*barrier*) alami berupa Pulau Madura yang berada di sebelah utara Surabaya.

#### KESIMPULAN

Penelitian terhadap parameter atmosfer permukaan periode tahun 2016-2020 berdasarkan metode statistik sederhana yaitu penentuan selisih nilai parameter-parameternya menunjukkan bahwa parameter-parameter tersebut memiliki nilai yang berbeda antara Surabaya dan Sidoarjo. Hal ini disebabkan karena faktor topografis dan adanya penghalang (*barrier*) alami berupa Pulau Madura di sisi Utara wilayah Surabaya. Terdapat pengaruh dari Monsoon Asia dan Monsoon Australia terhadap arah datangnya angin dari 2 wilayah penelitian tersebut. Selain itu terdapat pengaruh terhadap parameter cuaca seperti suhu dan kelembapan di wilayah Stamet Djuanda diakibatkan pergerakan angin darat dan laut, untuk angin darat dimulai pada pukul 18.00 hingga 00.00 dan untuk angin laut dimulai pada pukul 03.00 hingga 09.00, sedangkan untuk wilayah Stamet

Tanjung Perak tidak berpengaruh terhadap angin laut dan angin darat dikarenakan adanya penghalang berupa pulau yaitu Pulau Madura

#### DAFTAR PUSTAKA

- Juaeni, I. (2017). Penerapan Metode Statistik untuk Perbandingan Parameter Atmosfer Permukaan antara Padang dan Selaparang. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 18(2), 73-81.
- Kiehl, J. and Trenberth K. E. (1997). Earth's Annual Global Mean Energy Budget. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, vol 78, pp. 197-208.
- Winaktu, G., & Ingsih, I. S. (2022). Pola Angin Laut di Kawasan Pantai TPI Desa Bulurejo Kabupaten Lumajang dengan Metode Windrose. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(3).
- Yamanaka, M. D. (2016). Physical climatology of Indonesian maritime continent: An outline to comprehend observational studies. *Atmospheric Research*, 178, 231-259.
- Yunginger, R., & Nawir, N. S. (2015). Analisis Energi Angin Sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik Di Kota Di Gorontalo. *Univ. Negeri Gorontalo*, 15, 1-15.

